


## Protection method for group business stream on wideband switching network

**Publication number:** CN1407763  
**Publication date:** 2003-04-02  
**Inventor:** WANG WEIBIN (CN); CHEN JIANYE (CN)  
**Applicant:** ZHONGXING COMM CO LTD SHENZHEN (CN)  
**Classification:**  
- **international:** *H04L 12/42; H04L 12/42; (IPC1-7): H04L 12/42*  
- **european:**  
**Application number:** CN20011026567 20010824  
**Priority number(s):** CN20011026567 20010824

**Also published as:**

 CN1228947C (C)

**Report a data error here**

### Abstract of CN1407763

A method for protecting group broadcasting business streams in wideband switching networks is carried out by establishing virtual circuits from a source node to adjacent nodes in a common leaf, establishing working rings/links and protecting rings/links of network virtual circuits in a common leaf of the other nodes, establishing protecting leaves in a protecting leaf on working and protecting ends, automatically switching between the working and protecting end of faults occur in the circuits, and extracting group broadcasting business streams in protecting rings/links.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04L 12/42



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01126567.1

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 23 日

[11] 授权公告号 CN 1228947C

[22] 申请日 2001.8.24 [21] 申请号 01126567.1

[71] 专利权人 中兴通讯股份有限公司

地址 518057 深圳市南山区高新技术产业园  
科技南路中兴通讯大厦法律部

[72] 发明人 王卫斌 陈建业

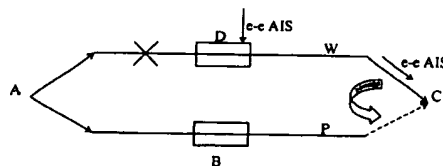
审查员 交换网络

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 4 页

[54] 发明名称 一种宽带交换网的组播业务流的保护方法

[57] 摘要

本发明提出了一种宽带交换网的组播业务流的保护方法，通过在源节点以普通叶的形式建立到相邻各节点的虚电路，在其它网络节点中以普通叶的方式建立网络虚电路工作环或链以及保护环或链，以保护叶对的方式建立工作端和保护端保护叶，线路发生故障的时候工作端和保护端保护叶自动切换，从保护环或链中完成组播业务流的提取。采用本发明的方法能够使组播业务流在网络中占用的带宽资源最小，提高 ATM 网络的可靠性，本发明的方法在各种组网结构中都能够得到很好的应用，使得网络的运营效率大大提高。



ISSN 1008-4274

1. 一种宽带交换网的组播业务流的保护方法，其特征在于，实现所述方法的步骤包括：

步骤 1，在源节点处建立源节点到与所述源节点相连节点的永久性虚电路；

步骤 2，在除源节点外的网络节点上，以普通叶的方式建立单向永久性虚电路形成两条单向永久性虚电路环或链，分别定义为永久性虚电路工作环或链和永久性虚电路保护环或链，选定带宽的组播业务流在所述环或链中传输，分别经过网络上的所有节点；

步骤 3，在除源节点外的网络节点上，以保护叶对的方式建立两条永久性虚电路，分别定义为工作端永久性虚电路保护叶和保护端永久性虚电路保护叶；

步骤 4，当线路没有发生故障的时候，通过工作端永久性虚电路保护叶从永久性虚电路工作环或链上提取组播业务流；

步骤 5，当网络中某一点发生故障时，永久性虚电路工作环或链方向故障点后的网络节点检测到告警指示信号，自动从永久性虚电路保护环或链上提取组播业务流。

2. 根据权利要求 1 所述的一种宽带交换网的组播业务流的保护方法，其特征在于，所述步骤 2 中，对于环型拓扑结构的网络，将永久性虚电路工作环和永久性虚电路保护环设定为方向相反的两路业务流。

3. 根据权利要求 1 所述的一种宽带交换网的组播业务流的保护方法，其特征在于，所述步骤 2 中，对于星型拓扑结构的网络，将永久性虚电路工作链和永久性虚电路保护链设定为方向相同的两路业务流。

4. 根据权利要求 1 所述的一种宽带交换网的组播业务流的保护方法，其特征在于，所述步骤 3 中设定每一组保护叶对的工作端永久性虚电路保护叶和保护端永久性虚电路保护叶都指向对应的同一业务提取点，使用相同的虚电路标识符和虚路径标识符。
5. 根据权利要求 1 所述的一种宽带交换网的组播业务流的保护方法，其特征在于，所述步骤 4 中当正常工作时，设定工作端永久性虚电路保护叶为活跃连接，保护端永久性虚电路保护叶为非活跃连接。
6. 根据权利要求 1 所述的一种宽带交换网的组播业务流的保护方法，其特征在于，所述步骤 5 中发生故障时，永久性虚电路工作环/链方向故障点后的网络节点的保护叶对进行自动切换，工作端永久性虚电路保护叶为非活跃连接，保护端永久性虚电路保护叶为活跃连接。
7. 根据权利要求 1 所述的一种宽带交换网的组播业务流的保护方法，其特征在于，对于环型拓扑结构的网络在源节点处，还可以建立两条单向点到点虚信道连接，分别由永久性虚电路工作环和永久性虚电路保护环的终结处接收单向业务流，用于确定工作环和保护环是否工作正常。

## 一种宽带交换网的组播业务流的保护方法

### 技术领域

本发明涉及一种数据通讯领域中的组播业务流的保护方法，特别是 ATM 交换网中对组播业务流的保护方法。

### 背景技术

保护和恢复是实现自愈网的两种方式。利用预先分配的容量，在本地网元与远端网元的控制下实现自愈网的方式称为保护。保护的切换时间很短，一般在毫秒级，是目前比较成熟，应用比较广泛的网络自愈方式。

ATM 网络中同样需要对重要业务流实行保护。由于 ATM 技术集传输和交换于一体，而直接在 ATM 层上保护可以充分利用 ATM 交换技术对流量的统计复用功能，能够实现 ATM 虚连接（VC）带宽粒度的无级调整。同时还可以做到 ATM 保护和 SDH 保护兼容。

ATM 网络中常用的通信结构有单播、组播和广播。可以用实现单播保护的办​​法实现对组播通信的保护，但是这种方法没有针对组播通信的结构特点，简单地将组播的每个叶等同于一个单播结构，带来的缺点是当叶节点数量增加到一定程度时（三个以上叶节点），保护环上的带宽会过多地重复占用，端口和光纤资源也会趋于紧张。假定有  $N$  个组播叶，到每个组播叶的业务流占用  $B$  的带宽，则该保护方式下保护和工作带宽将会达到  $N \times B$ ，这样将会浪费系统的带宽资源。

### 发明内容

本发明解决的技术问题是一种在 ATM 交换网络中实现组播业务流的保护方法。针对 ATM 网络中的组播通信的结构特点对重要的组播业务流进行保护，增加 ATM 网络的可靠性，节省组播业务流占用

的网络带宽。

本发明提出的组播业务流的保护方法包括以下的处理步骤：

1. 在源节点处建立源节点到与所述源节点相连节点的永久性虚电路（PVC）；
2. 在除源节点外的网络节点上，以普通叶的方式建立单向永久性虚电路形成两条单向永久性虚电路环或链，分别定义为永久性虚电路工作环或链和永久性虚电路保护环或链，选定带宽的组播业务流在所述环或链中传输，分别经过网络上的所有节点；
3. 在除源节点外的网络节点上，以保护叶对的方式建立两条永久性虚电路，分别定义为工作端永久性虚电路保护叶和保护端永久性虚电路保护叶；
4. 当线路没有发生故障的时候，通过工作端永久性虚电路保护叶从永久性虚电路工作环或链上提取组播业务流；
5. 当网络中某一点发生故障时，永久性虚电路工作环或链方向故障点后的网络节点检测到告警指示信号，自动从永久性虚电路保护环或链上提取组播业务流，永久性虚电路工作环或链、永久性虚电路保护环或链互为保护。

所述步骤 2 中，对于环型拓扑结构的网络，将永久性虚电路工作环和永久性虚电路保护环设定为方向相反的两路业务流。

所述步骤 2 中，对于星型拓扑结构的网络，将永久性虚电路工作链和永久性虚电路保护链设定为方向相同的两路业务流。

所述步骤 3 中设定每一组保护叶对的工作端永久性虚电路保护叶和保护端永久性虚电路保护叶都指向对应的同一业务提取点，使用相同的虚电路标识符和虚路径标识符。

所述步骤 4 中当正常工作时，设定工作端永久性虚电路保护叶为活跃连接，保护端永久性虚电路保护叶为非活跃连接。

所述步骤 5 中发生故障时，永久性虚电路工作环/链方向故障点

后的网络节点的保护叶对进行自动切换，工作端永久性虚电路保护叶为非活跃连接，保护端永久性虚电路保护叶为活跃连接。

为了监测业务流，对于环型拓扑结构的网络在源节点处，还可以建立两条单向点到点虚信道连接，分别由永久性虚电路工作环和永久性虚电路保护环的终结处接收单向业务流，用于确定工作环和保护环是否工作正常。

#### 附图说明

- 图 1 是本发明实现组播业务流保护的一个基本单元示意图；
- 图 2 是本发明实现业务流保护的自动切换的切换机制示意图；
- 图 3 是本发明实现对单个环网单纤保护示意图；
- 图 4 是本发明实现对单个环网双纤保护示意图；
- 图 5 是本发明实现对两环相连单纤保护示意图；
- 图 6 是本发明实现对多环相连单纤保护示意图；
- 图 7 是本发明实现对星型网络保护示意图；

#### 具体实施方式

下面结合附图对本发明的具体实施方式作进一步的描述：

图 1 是本发明中实现保护功能的一个基本单元。该基本单元实际上由两条点到多点永久性虚电路（PVC Permanent Virtual circuit）构成。这两条点到多点 PVC 分别称为工作端（W 端）PVC、保护端（P 端）PVC。每条点到多点 PVC 上有两种不同类型的叶子节点——普通叶和保护叶。普通叶完成业务流的接续功能，即将业务流透明传送到下一级节点。保护叶对指向同一业务提取点，使用相同的虚路径标识符（VPI Virtual Path Identifier）和虚电路标识符（VCI Virtual Circuit Identifier）。初始情况下，工作端 PVC 上的保护叶为活跃连接，而保护端 PVC 上的保护叶为预留带宽的非活跃连接。当工作端 PVC 根节点检测到告警指示信号（AIS Alarm Indicate Signal）时，自动切换发生，工作端 PVC 上的保护叶变为非活跃连接，而保护端 PVC 上的保护叶成为活跃连接。

图 2 的组播业务流保护的自动切换的切换机制示意图。A 为组播业务流的源节点，B、C、D 是接收组播业务流的节点。源节点 A 到节点 B、D 是点到两点的普通叶形式的 PVC，A 到 D 方向为工作方向，A 到 B 方向为保护方向。指向节点 C 有一个保护叶对，分别为工作端 PVC 和保护端 PVC。线路正常工作时，工作端 PVC 上的保护叶为活跃连接，而保护端 PVC 上的保护叶为预留带宽的非活跃连接。工作端 PVC 和保护端 PVC 的自动切换是基于 e-e 的 AIS 信元检测与端口告警检测。当节点 A 与 D 之间线路/连接失效时，节点 D 在该处 PVC 的出口方向插入端到端的 e-e AIS 信元，节点 C 检测到 AIS 后选择 P 端作接收通道，完成切换。节点 C 用于接续 W 或 P 流量的枝叶连接仍然保持原有的状态。

上面说明了如何在 ATM 网络中各节点通过设置普通叶或保护叶对的 PVC 实现对组播业务流的保护，以下再用具体的组网实例来说明本发明方法的各种应用，图 3 到图 7 为 ATM 组网的几种典型网络拓扑。

图 3 为实现 ATM 单个环网单纤保护的结构图，节点 A 是业务流的源，节点 A 上的 W 和 P 方向是一个简单的桥接（点到两点）PVC，节点 B、C、D 分别有两个方向相反的点到两点的 PVC。其中一个叶用于将 W 或 P 方向的业务流在环上接续下去，另一个叶用于将组播业务分接到本地节点。两个枝叶利用点到多点的信元复制机制。两个方向分接枝叶是互为保护的关系，当 W 方向的接收枝叶收到 AIS 或检测到端口告警时倒换到 P 方向点到多点连接的枝叶。图中 W 方向的 PVC 为工作端 PVC，P 方向的 PVC 为保护端 PVC。

图 4 为实现 ATM 单个环网双纤保护的结构图。与单纤 VC 保护环不同的是：由于工作 VC 环和保护 VC 环完全独立，当某一个环上多处发生故障时，仍能保证各节点业务能够从另一个环正常接收，使得环路的稳定性更高。

图 5 是对两环相连的结构进行保护的示意图。节点 C 是两个环的相连节点，在节点 C 增加两个方向流量的接续枝叶连接将流量引入由



C、E、F、G 四个节点构成的 ATM 环，E、F、G 三点的连接结构与 B、D 两点相同，与图 3 中的 B、C、D 点也相同。这样就构成了两个环的 A 点到 B、C、D、E、F、G 六点的保护，而且在两个环上都只有 W 和 P 两个方向的流量。

图 6 是对多环相连的结构进行保护的示意图。该种网络拓扑结构是在图 5 组网基础上的一个拓展，原理相同。本发明方法的应用具有良好的可扩展性，可构造各种类型的环网。

图 7 是对星形网络结构进行 VC 保护的示意图。源节点处建立点到多点 PVC，将业务流分两路向下级节点传送，形成两条 PVC 业务流链路，分别称为永久性虚电路工作链和永久性虚电路保护链。当有一路永久性虚电路链出现故障时，则网络节点从另一路上提取业务流。

从上述的几个组网实例可以看出，组播业务 VC 的源节点和多个叶节点可以位于一个或多个环形、星形拓扑上。

在环形拓扑结构中，在源节点建立一个点到两点的 VC 从两个方向向所有叶节点发送业务。环上只有一个端到端的工作 VC 环和一个反方向的保护业务端到端 VC 环，即工作和保护带宽恒为 B，与组播叶节点数 N 无关。

在星形拓扑结构中，在根节点建立一个点到多点的 VC 向各个方向的叶节点发送业务。正常情况下，所有叶节点从工作 VC 接收信息，同时建立一个复制 VC，复制工作业务流并向后继组播叶节点传递。在保护方向，所有叶节点不接收业务信息，只建立一个复制 VC，复制保护业务流并向后继叶节点传递。

当 ATM 网络上的某处发生故障（节点故障或连接故障）时，故障点下游叶节点从保护业务流接收业务信息，而上游叶节点仍从工作业务流接收业务信息。所有网络节点仍然都能正常接收源端的业务流。

对于使用单纤（双向）环时，可实现环路上的一处线路故障，各点业务流的保护。若使用双纤（双向）环，则可实现环路上多处线路故障，各点业务流的保护。

---

采用本发明的组播业务流保护方法由于占用网络的带宽仅为工作方向和保护方向的两个带宽之和，所以节省了带宽资源，特别是组播节点数比较多的情况时能够充分利用有限的网络资源，极大的提高了ATM网络的可靠性，并且组网应用灵活适于构造各类保护网，提高网络的运营效率。

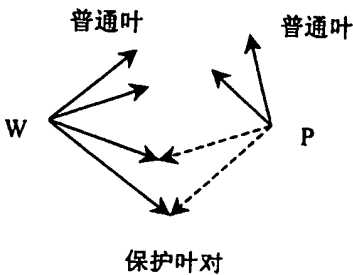


图 1.

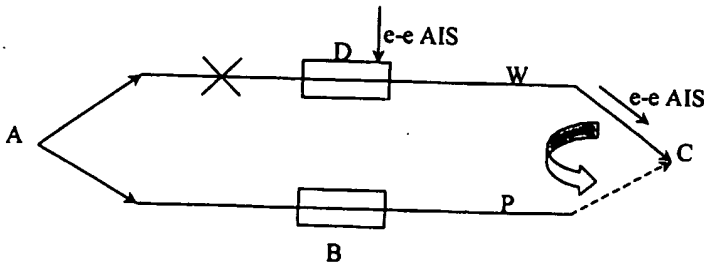


图 2

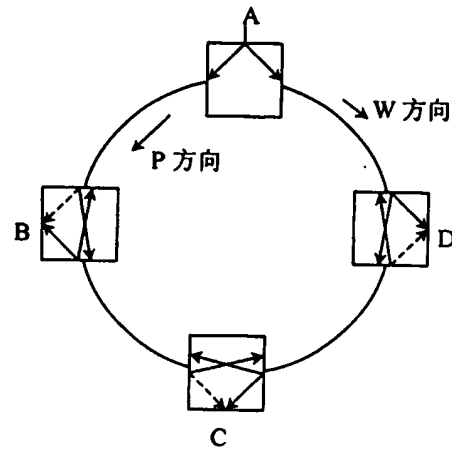


图 3

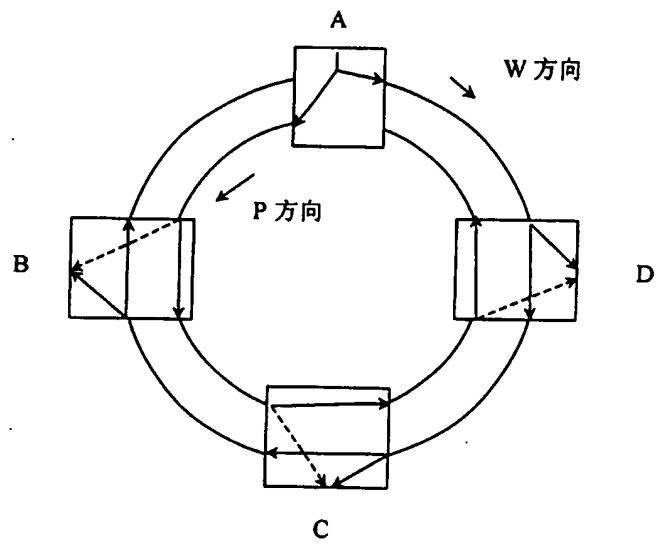


图 4

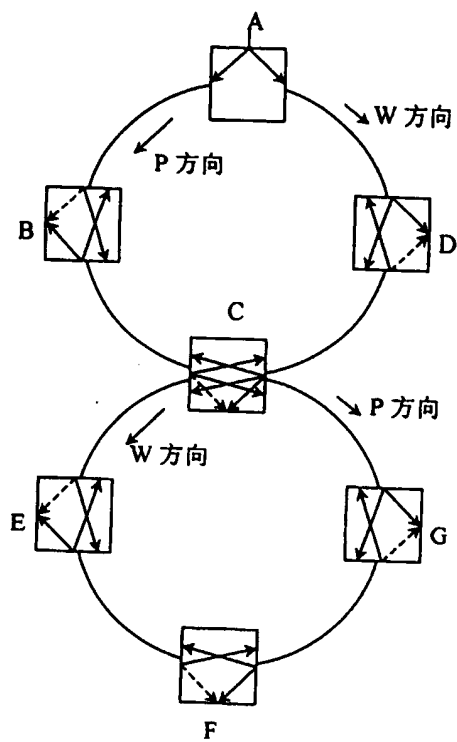


图 5

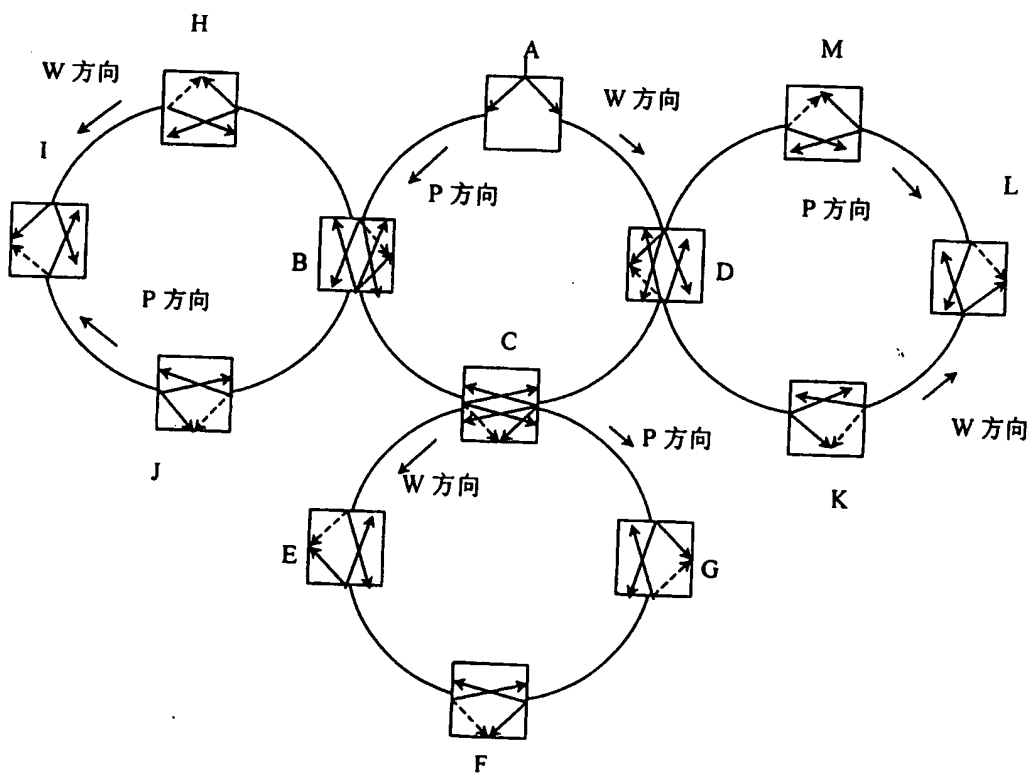


图 6

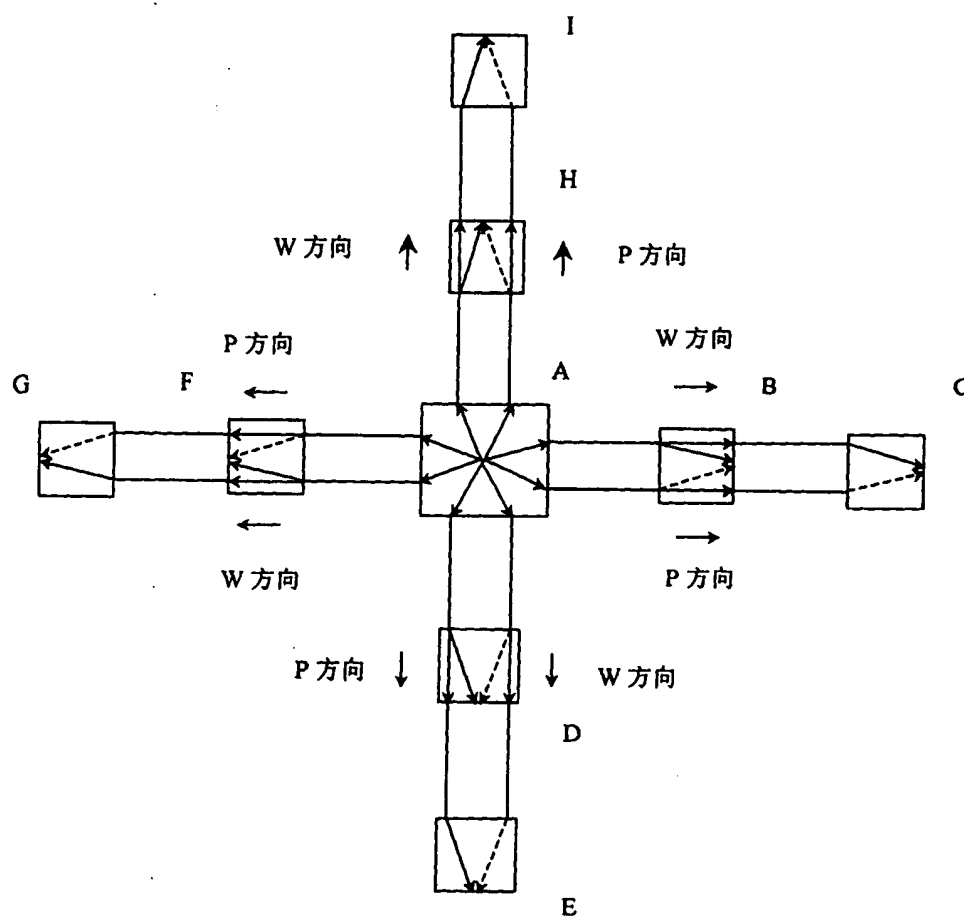


图 7